

【特許請求の範囲】

1. レーザ画像形成装置の動作を監視するためのシステムであって、

上記レーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って、上記レーザ画像形成装置と結び付いた少なくとも1つの動作状態を表すデータを、上記レーザ画像形成装置から得るポーリング手段と、

複数のポーリング期間にわたって上記ポーリング手段によって得られた上記データを格納するメモリ手段と、

上記複数のポーリング期間にわたって上記メモリ手段によって格納されたデータを表すレポートを生成するレポート手段とを備えたことを特徴とするシステム。

2. 上記レーザ画像形成装置は画像形成媒体に画像を形成し、上記少なくとも1つの動作状態を表す上記データは、上記画像と結び付いた光学濃度と、上記レーザ画像形成装置によって上記画像形成媒体に用いられた露出レベルとを表しており、上記レポート手段は、上記データに基づいて、上記画像に結び付いた最小光学濃度と、上記画像に結び付いた光学濃度コントラストと、上記画像形成媒体の現像応答とを表すパラメータを算出し、上記レポートは、上記レーザ画像形成装置によって上記画像形成媒体に形成された複数の画像に対する上記パラメータを表していることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

3. 上記レポートを生成する手段は、上記レーザ画像形成装置の使用を規制する組織の基準に従って上記レポートを生成する手段を含むことを特徴とする請求項1または2に記載のシステム。

4. 上記レーザ画像形成装置に結合されたファクシミリ伝送、電子メール、および表示装置のうちの少なくとも1つを介して、上記レポートを上記レーザ画像形成装置のユーザに送る手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載のシステム。

5. 上記レーザ画像形成装置は画像形成媒体に画像を形成し、上記少なくとも1

つの動作状態を表す上記データは、上記画像形成媒体の使用量を表しており、

さらに、複数の上記ポーリング期間にわたって上記画像形成媒体の使用量に基

づく媒体使用値を累積する手段と、

上記媒体使用値を閾値と比較する手段と、

上記媒体使用値が上記閾値を超えた場合に、上記画像形成媒体の追加量を上記レーザ画像形成装置のユーザに送るように命令を開始する手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

6. 上記レーザ画像形成装置は、複数の異なる撮像モダリティによって生成された画像データに応答して画像形成媒体に画像を形成し、上記少なくとも1つの動作状態を表す上記データは、上記異なる撮像モダリティの各々による上記レーザ画像形成装置の使用量を表していることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

7. さらに、上記異なる撮像モダリティのそれぞれに請求料金を割り当てる手段を備え、上記請求料金は、上記異なる撮像モダリティのそれぞれによる上記レーザ画像形成装置の使用量に比例していることを特徴とする請求項6に記載のシステム。

8. 上記レーザ画像形成装置はこのシステムから遠く隔たったところに位置していることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

9. 上記レポート手段は、上記光学濃度と上記露出レベルを表す上記データに基づいて、上記画像に結び付いた最小光学濃度と、上記画像に結び付いた光学濃度コントラストと、上記画像形成媒体の現像応答とを表すパラメータを算出し、上記画像品質管理レポートは、上記レーザ画像形成装置のそれぞれによって上記画像形成媒体に形成された複数の画像に対する上記パラメータを表していることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

10. 上記データはさらに、上記レーザ画像形成装置のそれぞれにおけるエラー状態を表しており、上記画像品質管理レポートを生成する上記手段は、上記各レ

ーザ画像形成装置に対するエラーレポートを生成する手段を含み、上記エラーレポートは上記複数のポーリング期間におけるエラー状態を表していることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

11. 上記エラー状態に応答して、サービス技術者を上記レーザ画像形成装置の

各々に派遣する要請を開始する手段を備えたことを特徴とする請求項10に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】**レーザ画像形成装置のための動作監視システムおよび方法****技術分野**

本発明は撮像システムに関し、より詳しくは、レーザ画像形成装置における動作状態を監視するためのシステムに関する。

背景技術

医療用撮像システムは、通常は、画像を表す画像データを生成する少なくとも1つの入力用撮像装置と、上記画像データに基づいて上記画像の表示像を生成する出力用撮像装置とを含んでいる。医療用撮像システムにおいては、入力用撮像装置は、磁気共鳴（MR）、断層X線撮影（CT）、従来のX線撮影、あるいは超音波撮像装置等の、診断モダリティ（モダリティ）を含んでいる。出力用撮像装置は連続トーンのレーザ画像形成装置を通常含んでいるが、このレーザ画像形成装置は上記画像データを用いて走査レーザを制御している。上記走査レーザは、感光フィルム等の画像形成媒体を露出して、可視表示像を形成する。

上記モダリティによって生成される画像データはデジタル画像値を含んでいる。これらのデジタル画像値はそれぞれ、原画像中の複数の画素の1つに対応しており、それぞれの画素に結び付いた光学濃度を表している。レーザ画像形成装置はこれらのデジタル画像値を処理してレーザ駆動値を生成する。各レーザ駆動値は、原画像の画素の光学濃度を画像形成媒体に再生するために必要な露出レベルを表している。上記レーザ駆動値は走査レーザの強度を変調して、画像形成媒体を個別の露出レベルで露出し、原画像の可視表示像を形成する。

上記レーザ画像形成装置は、トランスファー関数をデジタル画像値に適用することにより、上記レーザ駆動値を生成している。トランスファー関数は、本質的に、デジタル画像値と、画像形成媒体上の可視表示像中の対応画素に結び付いた光学濃度との間の関係を表す。上記システムのユーザは、レーザ画像形成装

置によって提供される複数の異なるトランスファー関数の1つを選択する。各トランスファー関数は、画像形成媒体上の可視表示像内において、所望の外観特性、通常は種々のコントラストあるいは濃度レベルを含んでいる外観特性が得られ

るように設計されている。

システムのユーザは、画像内の重要な診断情報を現出させる手段として特定の外観特性を選択する。トランスファー関数は、その外観特性を作り出すのに必要なレーザ駆動値、したがって、露出レベルを生成する。不幸にも、レーザ画像形成装置は、数多くのシステム変動により所望の外観特性を作り出せないという可能性がある。そのような変動には、たとえば、画像形成媒体の感光度計の応答の変動、時間の経過および使用毎のレーザ駆動値に対する走査レーザの応答における変動、温度や湿度等のフィルム処理条件の変動、そして湿式化学を基にした画像形成装置においては現像化学の変動等、が含まれる。

レーザ画像形成装置がシステムのユーザによって所望された外観特性を作り出せない場合には、画像の診断値は損なわれ得る。レーザ画像形成装置によって形成された画像が不適切（不十分）であると、入力用撮像装置による患者の「リシュート（再撮影）」が必要である場合がある。多くの政府の取り締まり機関は、「リシュート」の必要性を回避する手段として、レーザ画像形成装置の質を注意深く監視することを要求している。特にX線写真の撮像について、そのような機関は、患者が不必要なX線照射量に曝されるのを回避するように求めている。それ故、上記機関は病院に対して、あらゆるタイプの画像のためのレーザ画像形成装置の働きを追跡した定期的な画像品質管理レポートを提出するよう要求している。上記画像品質管理レポートには、レーザ画像形成装置によって作り出される画像と結び付いた主要な写真濃度計表示度数が含まれる。上記写真濃度計表示度数は、画像品質に悪影響を及ぼし得る変動を特定するためのガイドを提供する。

画像品質管理レポートの作成は、画像品質を確保するにおいて重要な手段であるが、専門家によって毎日行われる骨の折れる手仕事であり続ける。各日の始まりに、専門家はレーザ画像形成装置に幾つかのテスト画像を走らせる。各テスト画像は、典型的には、21段階の感光度パターンであって、0.15刻みで約0.

0から3.0までの光学濃度のグラデーションを含んでいる。レーザ画像形成装置が一旦画像形成媒体にテスト画像を形成してしまうと、専門家は濃度計を用いてパターンの光学濃度を手作業で測定する。専門家は、光学濃度測定を用いて、

その日の画像品質管理レポートを手作業で生成する。画像品質レポートは、典型的には、最低光学濃度測定値、コントラスト指数、および速度指数が含まれる。

最低光学濃度は、レーザ画像形成装置によって露光されなかった媒体の領域に対応している。最低光学濃度は、「ベース+フォグ（かぶり）」と言われており、これは、ベースサポートの濃度と、無視できるほどの露光が起こり得る領域での感光乳剤濃度とを足したものを表している。上記コントラスト指数は、濃度の略線形部分の勾配対媒体に対する対数露出曲線を表し、媒体の光受容性を示している。速度指数は、露出レベルに対する媒体の現像レスポンスを表す。つまり、速度指数は、媒体に所定の濃度を生成するために必要な対数露出（log exposure）を表している。速度指数の基礎となる上記所定の濃度は、該当する取り締まり組織あるいは媒体製造業者の基準によって異なるかもしれない。専門家は、上記測定値を画像品質管理レポートにまとめ、そのレポートを現場にしまっておく。定期的に、病院は日々の画像品質レポートの集まりを該当する取り締まり機関に提出して規制要件を満たす。

既存の医療用撮像システムによって要求される別の手作業は、レーザ画像形成装置サービスの使用に対する請求書切りを含んでいる。多くの医療用撮像システムでは、レーザ画像形成装置は複数の診断用撮像モダリティから画像データを受ける。これらのモダリティは、病院内の特定の部署と結び付いていることが多く、これらの部署が1以上の中央レーザ画像形成装置に画像データを送るのである。病院は、レーザ画像形成装置と画像形成媒体との使用料を部署単位に請求し、個々の使用に基づいて各撮像モダリティに請求料金を割り当てるのである。しかしながら、既存の撮像システムは、そのような使用料の会計を職員が行うことを要求する。

また、既存の医療用撮像システムでは、職員は、レーザ画像形成装置のサービスが確実に利用できるようにするために画像形成媒体の供給を監視して、追加の

画像形成媒体の配達を請求する注文書を定期的に準備することを求められる。需要を正確に計るためには、職員は平均使用に精通しておくべきであり、現在の使用量を監視して画像形成媒体の不足の可能性を回避すべきである。極端な場合に

は、職員が供給量を適切に監視するのを怠る、つまり、使用量を小さく見積もったために、画像形成媒体の少ない供給によってシステムユーは撮影結果を待たせられることになる。

画像品質管理レポートの手作業による生成は、病院スタッフによる相当の技術と努力とを要求する。さらに、モダリティの使用の会計および画像形成媒体の供給の監視は、スタッフの時間を非効率的に使用することになる。病院スタッフの人材が予算の制約によって制限されているときには、画像品質管理レポートの作成、モダリティの使用の会計、および画像形成媒体の供給の監視のために必要とされるスタッフの努力を減らすことは、非常に望ましく、技術者の努力を他の重要な仕事に向けなおすことが可能となる。したがって、医療用撮影スタッフにかかる上記負担を除去あるいは軽減する改良された医療用撮像システムに対するニーズがある。

発明の概要

既存の医療用撮像システムによってスタッフに置かれる責任を考慮して、本発明はレーザ画像形成装置のための動作監視システムおよび方法に向けられている。このシステムと方法は、本発明によれば、そのような責任の1つ以上を軽減して、スタッフがその努力を他の重要な仕事に向け直すことを可能とする。

この動作監視システムおよび方法は、それぞれソフトウェアシステムによって好適に実現され実施される。このソフトウェアシステムは現場でレーザ画像形成装置に関して実施することもできるが、好ましくは、遠隔地に設置された1以上のレーザ画像形成装置の状態を自動的に監視するように構成される。また、このソフトウェアシステムは、一定期間にわたって遠隔地に設置されたレーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って画像品質管理レポートを生成するように構成することもでき、技術者によるそのようなレポートの手作業での生成の必要性をなくす。

上記ソフトウェアシステムは、モダリティの使用、画像形成媒体の使用、および、各レーザ画像形成装置に対するエラーの発生を監視して、使用レポートとエラーレポートとを自動的に生成するように構成することもできる。さらに、上記

ソフトウェアシステムは、上記レポートをレーザ画像形成装置の使用者に自動的に送り、さらなる画像形成媒体の発送注文を自動的に開始し、また、エラー状態に応答してサービス技術者の派遣の要請を自動的に開始するように構成することができる。さらなる利点として、上記ソフトウェアシステムは、レーザ画像形成装置の使用を規制する取り締まり機関あるいは他の組織の基準に従って画像品質管理レポートを生成するように構成することができる。

本発明の特徴および利点は、一部はこれに続く説明中に述べられると共に、一部はその説明から明白となる、つまり、本発明の実践によって知ることができる。本発明の利点は、明細書と請求の範囲、および添付の図面において個々に指摘された手段によって実現されると共に達成される。

上記利点を達成するために、ここにおいて広く具体化され説明されているように、本発明は、第1の実施形態において、レーザ画像形成装置の動作を監視するためのシステムであって、上記レーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って、上記レーザ画像形成装置と関係つけられる少なくとも1つの動作状態を表すデータを、上記レーザ画像形成装置から得るポーリング手段と、複数のポーリング期間にわたって上記ポーリング手段によって得られた上記データを格納するメモリ手段と、上記複数のポーリング期間にわたって上記メモリ手段によって格納されたデータを表すレポートを生成するレポート手段とを備えたことを特徴とするシステムを提供する。

第2の実施形態においては、本発明は、遠隔地に設置された複数のレーザ画像形成装置の各々の動作を監視するためのシステムを提供する。このシステムは、上記各レーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って、上記各レーザ画像形成装置と結び付いた少なくとも1つの動作状態を表すデータを上記各レーザ画像形成装置から得るポーリング手段と、複数のポーリング期間にわたって上記ポー

リング手段によって上記各レーザ画像形成装置から得られた上記データを格納するメモリ手段と、上記複数のポーリング期間にわたって上記メモリ手段によって格納された上記各レーザ画像形成装置に対するデータを表すレポートを生成するレポート手段とを備える。

第3の実施形態では、本発明は、遠隔地に設置された複数のレーザ画像形成装置の各々の動作を監視するためのシステムであって、上記レーザ画像形成装置の各々が複数の異なる撮像モダリティから受け取った画像データに基づいて画像形成媒体に画像を形成するシステムを提供する。このシステムは、上記各レーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って上記各レーザ画像形成装置からデータを得るポーリング手段を備える。上記データは、上記画像と結び付いた光学濃度と、上記各レーザ画像形成装置によって上記画像形成媒体に用いられた露出レベルと、上記異なる撮像モダリティの各々による上記各レーザ画像形成装置の使用量とを表している。また、このシステムは、複数のポーリング期間にわたって上記ポーリング手段によって上記各レーザ画像形成装置から得られたデータを格納するメモリ手段と、上記メモリ手段によって格納されたデータに基づいて、上記各レーザ画像形成装置に対する画像品質管理レポートと、上記各レーザ画像形成装置に対するモダリティ使用レポートとを生成するレポート手段を備えている。上記レポート手段は、光学濃度と露出レベルとを表す上記データに基づいて、上記画像に結び付いた最小光学濃度と、上記画像に結び付いた光学濃度コントラストと、上記画像形成媒体の現像応答とを表すパラメータを算出する。上記画像品質管理レポートは、上記各レーザ画像形成装置によって上記画像形成媒体に形成された複数の画像に対する上記パラメータを表している。また、上記モダリティ使用レポートは、上記複数のポーリング期間において、上記異なる撮像モダリティの各々による各レーザ画像形成装置の使用量を表している。

第4の実施形態では、本発明は、画像形成媒体にそれぞれ画像を形成する複数のレーザ画像形成装置と、上記各レーザ画像形成装置から遠く隔たったところに設置され、上記各レーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って、上記各レーザ画像形成装置と結び付いた少なくとも1つの動作状態を表すデータを上記各

レーザ画像形成装置から得るポーリング手段と、上記各レーザ画像形成装置から遠く隔たったところに設置され、複数のポーリング期間にわたって上記ポーリング手段によって上記各レーザ画像形成装置から得られたデータを格納するメモリ手段と、上記各レーザ画像形成装置から遠く隔たったところに設置され、上記複

数のポーリング期間にわたって上記メモリ手段によって格納された上記各レーザ画像形成装置に対するデータを表すレポートを生成するレポート手段とを備えた撮像システムを提供する。

第5の実施形態では、本発明は、遠隔地に設置された複数のレーザ画像形成装置の各々の動作を監視するためのシステムを提供する。上記レーザ画像形成装置はそれぞれ、画像形成媒体に画像を形成する。このシステムは、上記各レーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って、上記各レーザ画像形成装置からデータを得るポーリング手段を備える。上記データは、上記各レーザ画像形成装置による上記画像形成媒体の使用量を表している。また、このシステムは、複数のポーリング期間にわたって上記ポーリング手段によって上記各レーザ画像形成装置から得られたデータを格納するメモリ手段と、複数の上記ポーリング期間にわたって、上記各レーザ画像形成装置による上記画像形成媒体の使用量に基づく各レーザ画像形成装置についての媒体使用値を累積する手段と、上記媒体使用値を閾値と比較する手段と、上記媒体使用値が上記閾値を超えた場合に応答して、上記画像形成媒体の追加量を上記各レーザ画像形成装置のユーザに送るように指令を開始する手段とを備えている。

第6の実施形態では、本発明は、少なくとも1つのレーザ画像形成装置の動作を監視する方法であって、上記レーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って、上記レーザ画像形成装置と結び付いた少なくとも1つの動作状態を表すデータを上記レーザ画像形成装置から獲得するステップと、複数のポーリング期間にわたって上記ポーリングステップにおいて得られたデータを格納するステップと、上記複数のポーリング期間にわたって格納されたデータを表すレポートを生成するステップとを備えた方法を提供する。

第7の実施形態では、本発明は、複数のレーザ画像形成装置それぞれの動作を

遠隔地から監視する方法であって、遠隔地から上記各レーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って、上記各レーザ画像形成装置と結び付いた少なくとも1つの動作状態を表すデータを上記各レーザ画像形成装置から獲得するステップと、複数のポーリング期間にわたって上記ポーリングステップにおいて上記各レー

ザ画像形成装置から得られたデータを格納するステップと、上記複数のポーリング期間にわたって格納された上記各レーザ画像形成装置に対するデータを表すレポートを生成するステップとを備えた方法を提供する。

第8の実施形態では、本発明は、複数のレーザ画像形成装置の各々の動作を遠隔地から監視するための方法であって、上記レーザ画像形成装置の各々が複数の異なる撮像モダリティから受け取った画像データに基づいて画像形成媒体に画像を形成する方法を提供する。この方法は、上記各レーザ画像形成装置と定期的に遠隔地からポーリングを行って上記各レーザ画像形成装置からデータを取得するステップを備える。上記データは、上記画像と結び付いた光学濃度と、上記各レーザ画像形成装置によって上記画像形成媒体に用いられた露出レベルと、上記異なる撮像モダリティの各々による上記各レーザ画像形成装置の使用量とを表している。また、この方法は、複数のポーリング期間にわたって上記ポーリングステップにおいて上記各レーザ画像形成装置から得られたデータを格納するステップと、上記格納されたデータに基づいて、上記各レーザ画像形成装置に対する画像品質管理レポートと、上記各レーザ画像形成装置に対するモダリティ使用レポートとを生成するステップを備えている。上記画像品質管理レポートを生成するステップは、光学濃度と露出レベルとを表す上記データに基づいて、上記画像に結び付いた最小光学濃度と、上記画像に結び付いた光学濃度コントラストと、上記画像形成媒体の現像応答とを表すパラメータを算出することを含んでいる。上記画像品質管理レポートは、上記各レーザ画像形成装置によって上記画像形成媒体に形成された複数の画像に対する上記パラメータを表している。また、上記モダリティ使用レポートは、上記複数のポーリング期間にわたって、上記異なる撮像モダリティの各々による各レーザ画像形成装置の使用量を表している。

第9の実施形態では、本発明は、複数のレーザ画像形成装置それぞれの少なく

とも1つの動作状態を遠隔地から監視するための方法を提供する。上記レーザ画像形成装置はそれぞれ、画像形成媒体に画像を形成する。この方法は、遠隔地から上記各レーザ画像形成装置と定期的にポーリングを行って、上記各レーザ画像形成装置からデータを取得するステップを備える。上記データは、上記各レーザ画像

形成装置による上記画像形成媒体の使用量を表している。また、この方法は、複数のポーリング期間にわたって上記ポーリングステップにおいて上記各レーザ画像形成装置から得られたデータを格納するステップと、複数の上記ポーリング期間にわたって、上記各レーザ画像形成装置による上記画像形成媒体の使用量に基づく各レーザ画像形成装置についての媒体使用値を累積するステップと、上記媒体使用値を閾値と比較するステップと、上記媒体使用値が上記閾値を超えた場合に、上記画像形成媒体の追加量を上記各レーザ画像形成装置のユーザに送るよう指令を開始するステップとを備えている。

なお、以上の包括的な説明と次に続く詳細な説明とは例示かつ説明するだけのものであって、請求の範囲に記載された本発明を限定するものではない。

図面の簡単な説明

添付の図面は、本発明のさらなる理解を得るべく含まれ、本明細書に組み込まれてその一部を形成している。図面は本発明の適例の実施形態を示し、明細書とともに発明の原理を説明する。

図1は、既存の医療用撮像システムの機能的ブロック図である。

図2は、レーザ画像形成装置の画像品質管理レポートを作成するための現行の手作業の方法のフロー図である。

図3は、本発明の動作監視システムを組み込んだレーザ画像形成システムの機能的ブロック図である。

図4は、本発明の動作監視システムによって作成された画像品質管理レポートのテーブル式構成要素の一例である。

図5は、本発明の動作監視システムによって作成された画像品質管理レポートの別のテーブル式構成要素の一例である。

図6は、本発明の動作監視システムによって作成された画像品質管理レポートのグラフ式構成要素の一例である。

図7は、本発明の動作監視システムによって作成された画像品質管理レポートの別のグラフ式構成要素の一例である。

図8は、本発明の動作監視システムによって作成されたモダリティの使用と媒

体の使用との組み合わせレポートの一例である。

図9は、本発明の動作監視システムによって作成されたエラーレポートの一例である。

好適実施形態の詳細な説明

図1は、既存の医療用撮像システム10の機能的ブロック図である。この医療用撮像システム10は、1つ以上の診断撮像モダリティ12_i～12_nおよび1つ以上のレーザ画像形成装置14を含む。レーザ画像形成装置14は、プロセッサ16、メモリ18、画像形成媒体22を露光するための走査レーザ20、媒体現像装置24および濃度計26を含む。各モダリティ12_i～12_nは、例えば磁気共鳴(MR)、コンピュータトモグラフィー(CT)、従来の放射線撮影法(X線)、あるいは超音波装置のような医療用診断撮像装置を有している。上記モダリティ12_i～12_nは、例えば医療環境における生理的対象物等の物理的対象物の画像を得て、その画像を表す複数のデジタル画像値を含む画像データを作成する。デジタル画像値はそれぞれ、画像内の複数の画素のうちの一つにおける光学濃度を示している。

レーザ画像形成装置14は、デジタル画像値に基づいて画像形成媒体22上にモダリティ12_i～12_nによって得られる画像の可視表示を形成するように構成されている。画像形成媒体22は、感光性フィルムを有していてもよい。レーザ画像形成装置14のプロセッサ16は、メモリ18に記憶された複数の変換テーブルのうちの一つに基づいてデジタル画像値をレーザ駆動値に変換する。変換テーブルはそれぞれ、例えば画像の可視表示におけるコントラストあるいは濃度など所望の外観特性を作るように構成されたトランスファー関数に対応している。

システムユーザは、レーザ画像形成装置14上のパネルに結合した制御装置を動作させることによって特定の変換テーブルを選択し、所望の外観特性を選択することができる。上記変換テーブルによって生成されたレーザ駆動値はそれぞれ画像形成媒体22上に形成された可視表示像内の特定の画素における走査レーザ20の露光レベルを表している。

上記プロセッサ16は、上記レーザ駆動値を、通常レーザダイオードからなる

走査レーザ20に与え、画像形成媒体22に沿って走査される際にレーザ光線28の強度を調節する。調節された強度は、各画素における、走査レーザ26によって画像形成媒体22に放出される実際の露光レベルを決定する。媒体現像装置24は媒体22を処理し、レーザ20によって露光された領域を現像する。湿式媒体ベースのレーザ画像形成装置では、現像装置24は一つ以上の温度制御化学薬品槽を有している。乾式媒体ベースの撮像装置では、現像装置24は温度プロセッサを有している。画像形成媒体22が現像されると、走査レーザ20によって放出される露光レベルは特定の画素において所望の光学濃度となる。これらの所望の光学濃度は、デジタル画像値に適用された変換テーブルの関数であり、よってシステムユーザの望む外観特性に依存する。しかし、画像形成媒体22上に結果として作られる光学濃度は、変換テーブルによってのみでなく、画像形成媒体22の感光度計レスポンスにおける変動、レーザ駆動値に対する走査レーザ20の応答の変動およびフィルム処理状態の変化によっても決定される。

上記プロセッサ16は、上記変動を補正して一貫した出力を作るべく一部が構成された自動画像品質制御(AIQC)プログラムを実行する。このAIQCプログラムは、画像形成媒体22上にテスト画像を定期的に形成することによってレーザ画像形成装置14の性能における変動を確認する。上記濃度計26は、テスト画像を形成した際に画像形成媒体22内の光学濃度を測定するようにされている。レーザ画像形成装置14に組み込むのに適当な構造を有する濃度計が、例えばレンバーガー他に対する米国特許第5,117,119号に開示されている。プロセッサ16は、AIQCプログラムの制御の下で、定期的にメモリ18にアクセスし、校正レーザ駆動値を得る。プロセッサ16は走査レーザ20にこの較

正レーザ駆動値を送り、そして走査レーザがテスト画像を形成する。テスト画像は例えばいくつかの光学濃度のグラデーションを含む感光パターンを有していてもよい。現像装置24によって画像形成媒体22が現像されると、濃度計26はテスト画像について光学濃度測定を行い、その測定結果をプロセッサ16に転送する。

上記プロセッサ16は、測定された濃度をやはりメモリ18に記憶された予測

濃度値と比較する。プロセッサ16は、将来変動を補正しようとする場合に参照するための画像テストデータとして、画像テスト処理の日付と共に上記測定濃度をメモリ18に記憶する。上記予測濃度値は、変動がない場合に画像形成媒体22上に作られるであろう理想的な光学濃度を反映している。もし、測定された光学濃度値が予測光学濃度値と掛け離れている場合には、プロセッサ16は修正ルーチンを行ってそのくいを補正する。詳細には、プロセッサ16はメモリ18に記憶された変換テーブルの内容を計算し直してレーザ駆動値を調整するか、あるいは走査レーザ20に結合した減衰器（図示せず）を直接調整する。結果生じるレーザ駆動値は、走査レーザ20をオーバードライブあるいはアンダードライブし、変動に拘わらず画像形成媒体22上に所望の出力を生成する。したがって、プロセッサ16と濃度計26は共に、自動画像品質制御（AIQC）プログラムの制御の下で、画像形成媒体22の感光レスポンスと処理状況の両方における変動を補正する制御システムを提供する。上述のシステムに実質的に対応する制御システムがシューベルト他の同時係属米国特許出願第07/981,075号に開示されており、その全体内容は本明細書に援用して組み込まれている。上述のAIQCプログラムを実施した商業的に入手可能なレーザ画像形成装置の例としては、ミネソタ州セント・ポールのミネソタ・マイニング・アンド・マニュファクチュアリング・カンパニーによって製造された969HQデジタルレーザ画像形成装置がある。

プロセッサ16によって格納されたメモリ18内の画像テストデータは、露光されたテスト画像を現像中の現像装置24の温度をさらに含んでもよい。レーザ画像形成装置14は、現像装置24と結合した化学槽あるいは温度プロセッ

サのどちらかを加熱するための加熱素子を有する。サーモカップルあるいはサーミスタのようなセンサが現像装置24の温度を測定するための手段としてこの加熱素子に設けられている。プロセッサ16はセンサに通信的に連結され、温度を制御するために温度測定値を受ける。プロセッサ16はまた現像装置24の温度をテストデータとしてメモリ18内に記録する。現像装置24の温度は画像形成媒体22の現像に直接影響し、それ故、濃度計26によって行われる光学濃度測

定における変動の原因を分析するのに役立つ。

画像テストデータの別の要素は、画像テスト処理に使用される画像形成媒体22のタイプである。レーザ画像形成装置14は、画像形成媒体22のタイプを識別し、プロセッサ16にその識別データを供給するための媒体タイプ決定装置を有する。媒体22のタイプは、走査レーザ20によって適用される異なる露光レベルに対する感光レスポンスを決定するため、画像テストデータの解析には重要である。媒体タイプ決定装置は、例えば画像形成媒体22に関連したパッケージに貼られたバーコードを読み取るようにされたバーコードスキャナを有してもよい。バーコードは、乳剤番号により画像形成媒体22のタイプを識別し、また望みとあれば媒体のロットを識別するようにしてもよい。媒体タイプ決定装置は、A I Q Cプログラムの制御下で、バーコードを解読し、プロセッサ16にその識別を伝える。プロセッサ16は、濃度計26によって測定された光学濃度測定値および現像装置24に結合した温度センサによって測定された温度測定値と共に、この識別を画像テストデータとしてメモリ18に保存する。

画像品質に影響を与える変動を補正するのに加えて、レーザ画像形成装置14はまた、性能を示す多くのシステム条件を監視する。特定のモダリティ12_i～12_jがレーザ画像形成装置14に画像データを送ると、例えば、プロセッサ16がそのモダリティのアイデンティティに注目し、そのアイデンティティを使用データとしてメモリ18に記憶されたログに入力する。プロセッサ16は、モダリティの据付者によってメモリ18に入力されたモダリティの識別名を参照して特定のモダリティ12_i～12_jのアイデンティティを決定する。プロセッサ16はまた、特定のモダリティ12_i～12_jによって使用された画像形成媒体22の

量を使用データとしてログに入力してもよい。このようにして、プロセッサ16は、使用および性能を分析する場合の将来の基準値としてレーザ画像形成装置14によって行われた画像形成処理の種類と回数のログを維持する。将来のステップとして、プロセッサ16はまた、特定のモダリティ12_i～12_jによって使用された画像形成媒体22のタイプに関する使用データや、また考えられるものとしてレーザ画像形成装置14が特定の画像形成処理を行った時間をログに入力し

てもよい。

プロセッサ16はまたレーザ画像形成装置14内のいくつかの電気機械素子の状態を監視する。レーザ画像形成装置14内の種々の電気機械素子の詳細な説明は本明細書の範囲外である。しかし例として、レーザ画像形成装置14は、外側に延びて画像形成媒体22を含むカートリッジを収容する媒体引き出し、媒体カートリッジから画像形成媒体を引き出して、走査レーザ20によって露光するために画像形成媒体を定位置に配置する第1媒体移動装置、および露光した画像形成媒体を走査レーザから現像装置24に移動させる第2媒体移動装置を有している。各電気機械素子は、実質的に正しいあるいは誤った動作を感知するようにされた、プロセッサ16に通信的に連結されたセンサを有している。プロセッサ16は、それぞれの電気機械素子の正しいあるいは誤った動作を感知し、誤った動作をエラーとしてメモリ18に記憶されたログに記録する。このエラーログは、好ましくは、エラーのタイプ、日付、および時間とエラー発生中に使用された画像形成媒体22のタイプを含む。プロセッサ16はまた、ログにエラーの各タイプの頻度を示す“検数”を入力してもよい。エラーログは部分の故障を指示し、故障探求の指針として役立つ。プロセッサ16は、リセット要求を受けるまでエラーログの内容を維持する。

上述したように、画像形成媒体22上に形成された光学濃度はレーザ画像形成装置14および／または周囲の状態の変化のために変動しやすい。もし、上記変化のどれのためであっても、レーザ画像形成装置14がシステムユーザによって所望される外観特性を作るのを失敗するとすれば、画像の診断の価値は非常に損なわれる。プロセッサ16によって実行されるAIQCプログラムは、画像形成

媒体22上に一貫した出力を作るように設計されているが、病院職員は、用心および規定要件としてシステムの変動を独自に監視し続けている。すなわち、撮像技師によるレーザ画像形成装置14の出力の注意深い監視を確実にするため、毎日の画像品質管理レポートは、政府の取締機関あるいは他の取締組織によって義務付けられている。この監視は、監視を行わなければ画像品質に悪影響を及ぼし、あるいはモダリティ12i～12jによる患者の再撮影を必要とするかもしれな

い変動を検出するのに役立つ。あいにく、既存の医療撮像システムにおける画像品質管理レポートの作成は、熟練した技術者によるかなりの手作業による労力を必要とする。

図2は、レーザ画像形成装置14の画像品質管理レポートを作成するための現行の手作業による方法を示すフロー図である。画像品質管理の系統的なプログラムを開始するために、訓練された技術者がまずすべきことは、ブロック30に示されるように、一枚の画像形成媒体に基準画像を形成することによって一連の基準濃度を得ることである。基準画像は、0.15刻みで約0.0から3.0にわたる光学濃度グラデーションを含む21階調の感光パターンである。もし、異なる種類の画像形成媒体が使用されるのであれば、技術者はそれぞれの種類について基準画像を作動させなければならない。このように、技術者は異なるタイプの画像形成媒体の変動する感光レスポンスに対し基準値を得る。技術者は主に感光計を使って一枚の画像形成媒体を手作業で露光することによって基準画像を形成する。上記の処理工程を数日間繰り返した後、技術者は基準画像内の光学濃度を手作業で測定し、ベース+fog、コントラスト指数、および速度指数を得る。技術者は、上記パラメータの平均を取って基準値を得、各基準値について許容差を計算する。

基準値を得た後、技術者は毎日の画像品質処理を実行し始める。ブロック32に示されるように、一日毎に技術者は数枚の画像形成媒体のためにレーザ画像形成装置14上にテスト画像を走らせる。普通は、技術者はレーザ画像形成装置14と結び付いたパネル上において手動制御を作動させることによってテスト画像を走らせる。これに対し、プロセッサ16はメモリ18にアクセスし、画像テス

ト処理に使用される一連の校正レーザ駆動値を得る。プロセッサ16は、校正レーザ駆動値を走査レーザ20に適用し、この走査レーザは画像形成媒体22を露光してテスト画像を形成する。一旦レーザ画像形成装置14が画像形成媒体22上にテスト画像を形成および現像すると、ブロック34に示されるように、技術者はテスト画像に対し一連のデンストメトリー測定を手作業で行う。図2のブロック36に示されるように、技術者はデンストメトリー測定および校正レーザ駆

動値に応じて走査レーザ20によって放出される予測露光レベルを分析し、画像品質管理レポートに必要とされる一連のパラメータを算出する。パラメータは主にベース+フォグ、光コントラスト指数および速度指数を含む。

技術者は、ブロック38に示されるように、パラメータを使ってその日の画像品質管理レポートを作成し、そして、ブロック40に示されるように、ハードコピーあるいはコンピュータメモリ装置に記憶されたファイルの形のどちらかでそのレポートを現場で保存する。技術者は、ブロック42に示されるように、最終的にはある一定期間作成されてきた毎日の画像品質管理レポートを引き出して、適当な取締組織に提出するためにそれらを編集する。技術者はまた、レーザ画像形成装置14によって提供される画像品質の尺度として画像品質管理レポートを使用する。技術者は、パラメータが基準値について確立された適切な許容差の範囲内に収まるか否かを決定して、画像品質を査定し、おそらくは変動の原因を特定する。技術者は、現像装置24の特性を調節することによって許容差からの狂いに対応するようにしてもよい。例えば湿式化学薬品に基づいたレーザ画像形成装置14において、画像品質管理レポートは、現像装置24における化学作用は調整が必要であるということを訓練された技術者に示すという傾向があることを明らかにしている。したがって、画像品質管理レポートは、取締組織の要求の遵守を確実にするだけでなく、技術者がある一定期間レーザ画像形成装置14の性能を連続的に監視することができるための価値ある手段を提供する。にもかかわらず、手作業形式の処理工程は、他の重要な仕事に使った方がよいと思われる程のかなりの量の時間および技術者による労力を必要とする。

図3は、本発明の動作監視システム46を組み込んだレーザ画像形成装置シス

テム44の機能的ブロック図である。この図面を見れば、動作監視システム46を現場でレーザ画像形成装置14に実施することができるのが分かる。しかし、動作監視システム46は、好ましくは、システムから離れて位置する一つ以上のレーザ画像形成装置14₁～14_nの性能を監視するように構成されている。さらに、遠隔動作監視システム46は、ここで述べたように、本発明の遠隔動作監視方法を実行するための手段を提供するということも分かる。動作監視システム4

6は、一つ以上の離れて位置するレーザ画像形成装置14₁～14_nを一定時間自動的に監視して画像品質管理レポートを作成し、技術者によるそのようなレポートの手作業による作成に対する必要性を排除している。上記動作監視システム46はまた、モダリティの使用、画像形成媒体の使用、および各レーザ画像形成装置14₁～14_nのエラーの発生を監視し、自動的に使用レポートおよびエラーレポートを作成する。さらに、システム46は、これらのレポートをレーザ画像形成装置14₁～14_nのユーザに自動的に送ったり、追加の画像形成媒体22を送るよう自動的に指令を開始したり、エラーの状態に応じて保守技術者の派遣要請を自動的に開始したりすることができる。さらなる利点として、システム46は、レーザ画像形成装置14₁～14_nの使用を規制する取締機関あるいは他の組織の基準に従って、画像品質管理レポートを作成することができる。

本発明による上記動作監視システム46は、UNIXTM コンピュータ処理システムで作動するように構成されたソフトウェアシステムによって実現できる。動作監視システム46は、好ましくは地理領域上に配置された一つ以上のレーザ画像形成装置14₁～14_nを監視する。この理由から、システム46は、図3に示されるように、好ましくは公共の電話線48₁～48_nを介してモデムによってレーザ画像形成装置14₁～14_nと通信するように構成されている。システム46に接続されたメモリ50は、レーザ画像形成装置14₁～14_nにアクセスする際にシステム46をガイドするアクセステーブルおよびポーリングテーブルを記憶する。ポーリングテーブルは、各レーザ画像形成装置14₁～14_nを定期的にポーリングするためのスケジュールを定義する。上記スケジュールは、例えばシステム46が各レーザ画像形成装置14₁～14_nを日ごとにポーリングすることを

要求してもよい。アクセステーブルは、システム46によって監視すべき離れて位置するレーザ画像形成装置14₁～14_nのそれぞれについて電話番号を含んでいる。動作監視システム46は、各レーザ画像形成装置14₁～14_nを定期的にポーリングして、一つ以上の動作状態を示すデータを得る。システム46は、連続的にポーリングテーブルにアクセスすることによって各レーザ画像形成装置14₁～14_nをポーリングし、監視すべき次のレーザ画像形成装置を決め、そして

アクセステーブルにアクセスして電話番号をその特定のレーザ画像形成装置に連結する。

上記動作監視システム46は、電話線48_i～48_nを通じモデムによって適当なレーザ画像形成装置14_i～14_nの電話番号をダイヤルする。一旦レーザ画像形成装置14_i～14_nとの通信が確立されると、システム46は特定のレーザ画像形成装置14_i～14_nに結びついたプロセッサ16_i～16_nとインターフェースする。システム46は、プロセッサ16_i～16_nを使ってレーザ画像形成装置14のメモリ18から動作状態を示すデータを得る。すなわち、システム46はメモリ18から、プロセッサ16_i～16_nによって実行されるAIQCプログラムによって保存された画像テストデータを得る。この画像テストデータは、最終のポーリング期間以後の最も新しい画像テスト処理の結果を示す。さらに、システム46は、最終のポーリング期間以後に、異なるモダリティ12_i～12_nによるレーザ画像形成装置14_i～14_nの使用量およびそのモダリティによって要求された画像形成処理に使用された画像形成媒体の量に関してプロセッサ16_i～16_nによって記録された使用データをメモリ18から得る。最後に、システム46は、プロセッサ16_i～16_nによって記録されたエラーデータはもちろん、それぞれのタイプのエラーの頻度に関する検数データもメモリ18から得る。上記エラーデータは、生じたかもしれないエラーをいかなるものでも列挙したものである。

上記動作監視システム46は、データを示す種々のレポートを作成する際の基準のために特定のレーザ画像形成装置14_i～14_nから得られた上記データのすべてをメモリ50に記憶させる。図3を参照すると、システム46はメモリ50

に記憶されたデータを使用し、次のうちの一つ以上のレポートを作成する：(1) ブロック52に示されるような、レーザ画像形成装置14_i～14_nによる画像形成性能を示す種々のパラメータを表す画像品質管理レポート；(2) ブロック54に示されるような、異なるモダリティ12_i～12_nによるレーザ画像形成装置の使用およびレーザ画像形成装置によって使用された画像形成媒体22の量とを示すモダリティ／媒体使用組み合わせレポート；および(3) ブロック56に

示されるような、レーザ画像形成装置内でのエラーの発生を示すエラーレポート。ブロック58に示されるように、システム46はまた、上記のどのレポートでも各レーザ画像形成装置14_i~14_nに関連したユーザに自動的に送るように構成されている。システム46はこれらのレポートを例えばファクシミリ送信、電子メール、あるいは郵便で送ってもよい。あるいはまた、システム46は、レーザ画像形成装置14_i~14_nに接続された表示パネル上にレポートを目に見えるように表示するようプロセッサ16に要求を送ってもよい。さらにまたその代わりに、システム46は画像形成媒体22のシートにレポートを印刷するようプロセッサ16に要求を送ってもよい。

さらに、システム46は、ブロック60に示されるように、エラーレポートの作成中に感知された特定のレーザ画像形成装置14_i~14_nにおけるエラーの状態に応じて、保守技術者に対して要求を自動的に開始するように構成されている。ブロック62に示されるように、システム46はさらに、媒体使用レポートの作成中に感知された媒体使用状態に応じて特定のレーザ画像形成装置14_i~14_nに追加の画像形成媒体22を送るよう自動的に指令を開始するように構成されている。最後に、ブロック64に示されるように、システム46は、特定のレーザ画像形成装置14_i~14_nの使用量に比例する異なるモダリティ12_i~12_nのそれぞれに金銭的請求を割り当てるように構成することができる。図3に示されるように、金銭請求はまた、特定のレーザ画像形成装置14_i~14_nのユーザに自動的に送ることができ、それによって病院職員によるモダリティの会計の必要性が排除される。

画像品質管理レポートを作成するために、システム46は、複数のポーリング期間にわたって特定のレーザ画像形成装置14_i~14_nについてメモリ50に記

憶された画像テストデータにアクセスする。メモリ50に記憶された画像テストデータは、各画像テスト処理について、濃度計26によってテスト画像において測定された光学濃度、光学濃度を生成するために校正レーザ駆動値に応じて走査レーザ20によって適用された対応する露光レベル、画像テスト処理中の現像装置24の温度、テスト画像を形成するために使用された画像形成媒体22のタイ

プおよび画像テスト処理の日付を表している。画像テストデータに基づいて、システム46は画像品質管理レポートにおいて表される一連のパラメータを計算する。特に、システム46は濃度計26によってテスト画像において測定された光学濃度のうち、最小光学濃度および最大光学濃度を算出してもよい。システム46はまた、テスト画像の光学濃度コントラスト指数および走査レーザ20によって適用された露光レベルに対する画像形成媒体22の現像反応を示す“速度”指数を計算する。光学濃度コントラスト指数は、2.20の濃度に最も近いがそれよりも大きくない濃度測定値を選択し、その濃度測定値から0.45に最も近いがそれよりも低くない濃度測定値を減ずることによって計算される。速度指数は、1.0の濃度に最も近いが超えることのない濃度測定値を選択し、その濃度測定値に最小光学濃度測定値つまり“ベース+フォグ”を加えることによって計算される。

図4は、本発明に従って、動作監視システム46によって生成された画像品質コントロールレポートのテーブル式構成要素66の一例である。各画像テスト処理に対する上記パラメータを算出した後、システム46は、画像テスト処理日、現像装置温度、および媒体タイプ（感光乳剤番号によって表されるかもしれない）とともに、それらのパラメータをテーブルの形にまとめる。図4の例では、画像品質コントロールレポートのテーブル式構成要素66は、左側から右側にかけて、個々の画像テスト処理日（1994年10月1～9日）を示す日付欄、最低実測光学濃度、最大実測光学濃度、速度指数、コントラスト指数、現像装置温度、媒体タイプを含んでいる。また、図4の画像品質コントロールレポートのテーブル式構成要素66は、システム46によってレポートが作成された日付（1994年10月18日）と、レポートが作成されたレーザ画像形成装置14₁～14_nの設置場所（「病院名」）と、レーザ画像形成装置の型（モデル）とシリアル番号とを含んでいる。図4に示したテーブル式構成要素66は純粹に一例であり、そ

の形式と内容はユーザの要求に応じて変更される。しかし、都合のよいことに、システム46は、レーザ画像形成装置14₁～14_nを取り締まる政府取締機関や

他の組織の基準に合うように上記形式と内容を構成することができる。このようにして、システム46は、以前は画像品質コントロールレポートを作成するために病院のスタッフに求められていた手作業を無くすることができる。

図5は、本発明に従って、動作監視システム46によって生成された代替の画像品質コントロールレポートのテーブル式構成要素68一例である。図5に示した例は、図4に示したものにほぼ対応しているが、画像品質を示す異なる一組のパラメータを含んでいる。つまり、図5に示すように、システム46は、左側から右側にかけて、個々の画像テスト処理日（1994年11月1～18日）、実測中間調光学濃度、A I Q C速度、現像装置温度、および媒体タイプを含むように画像品質コントロールレポートのテーブル式構成要素68を形成する。上記実測中間調光学濃度は、中間調濃度値1.0に対応すると予期される階調での実測光学濃度を表す。テスト画像に対して測定された中間調光学濃度は、理想中間調濃度値からのずれを示しており、したがって、像形成品質の有用なインジケータとなる。また、上記A I Q C速度は、別の速度指数であって、これは、媒体22が最高光学濃度Dmaxに達したときの対数露出値を表している。上記A I Q C速度は、レーザ画像形成装置14から得られた画像テストデータに含まれる濃度測定値および対応する露出値を参照することによりシステム46によって簡単に算出することができる。さらに、システム46は、画像品質コントロールレポートのテーブル式構成要素68中に、レーザ画像形成装置14₁～14_nのためのA I Q Cプログラムが画像テスト時に作動していたか作動していなかったかについての表示も含んでいる。つまり、システム46は、上記パラメータが所定の許容値以上に対応する基準値からずれているかどうかを決定するのである。これらの基準値は、個々のフィルムのタイプについて予め計算されてメモリーに格納された計算値に基づくことができる。過剰のずれは、A I Q Cプログラムがシステム変動に対してレーザ画像形成装置14₁～14_nを適切に補正することができないことを表示しているかもしれない。この表示は、システムユーザに、現像装置24の薬品変更等の修正が必要であることを示している。

図6は、本発明に従って、遠隔動作監視システム46によって生成された画像

品質コントロールレポートのグラフ式構成要素70の一例である。図4及び図5のテーブル式構成要素と同じように、図6のグラフ式構成要素70も、システム46によってレポートが作成された日付（1994年10月18日）と、レポートが作成されたレーザ画像形成装置14₁～14_nの設置場所（「病院名」）と、レーザ画像形成装置の型（モデル）とシリアル番号とを含んでいる。しかし、図6のグラフ式構成要素70は、x軸に画像テストの日付をとり、y軸に最低濃度、最高濃度、光学コントラスト指数、速度指数等の画像テストパラメータをとった一組のグラフを表示する。図6の例では、上記画像品質コントロールレポートのグラフ式構成要素70は、最低光学濃度（ D_{min} =ベース+フог（かぶり））を表すライン73を有する最低光学濃度 D_{min} チャート72と、速度指数を表すライン75を有する速度指数チャート74と、コントラスト指数を表すライン77を有するコントラスト指数チャート76とを有する。図6に示すように、個々のチャートは、各パラメータに対する適切な範囲を示す基準線（基準値に基づく）を含んでいてもよい。これらの範囲からの逸脱は、画像品質が劣っていることを示し得る。たとえば、速度指数チャート74は最大速度指数を示す基準線78と最小速度指数を示す基準線80とを含んでいる。同様に、 D_{min} チャート72は D_{min} 最大値を示す基準線82と D_{min} 最小値を示す基準線84とを含んでいる。最後に、コントラスト指数チャート76は最小コントラスト指数での基準線86とコントラスト指数が1.0での基準線88とを含んでいる。

図7は、本発明に従って、遠隔動作監視システム46によって生成された画像品質コントロールレポートの別のグラフ式構成要素の一例である。グラフ式構成要素90は、図6に示したものにほぼ対応しているが、異なる一組のチャートを含んでいる。具体的には、図7のグラフ式構成要素90はA I Q C速度を表すライン93を有するA I Q Cチャート92を含んでいる。上記A I Q C速度は、図5に関して説明したようにして算出できる。上記グラフ式構成要素90はさらに、中間調濃度を表すライン95を有する画像中間調濃度チャート94を含む。これらのチャート92、94は、図5のテーブル式構成要素68に示したA I Q C速度と中間調濃度とをそれぞれグラフの形で表したものである。さらに、図7のA I Q C速度チャート92は、その外側ではA I Q Cプログラムが非作動である

速度点を示す実線の基準線96と、その外側では現像装置24の薬品をチェックす

べきである速度点を示す点線の基準線98とを含んでいる。図7の画像中間調濃度チャート94は、理想中間調濃度1.0における点線の基準線100を含んでいる。

モダリティ／媒体使用レポートを作成するために、システム46は複数のポーリング期間にわたって個々のレーザ画像形成装置14_i～14_nについてメモリー50に格納された使用データにアクセスする。メモリー50に格納された使用データは、特定のレーザ画像形成装置14_i～14_nに結合した各モダリティ12_i～12_nによる上記レーザ画像形成装置14_i～14_nの使用量を画像形成処理要求回数で表すとともに、各モダリティのためにレーザ画像形成装置によって使用された画像形成媒体の量を表している。上記システム46はこのモダリティ使用データをモダリティ／媒体使用レポート内に含んでいる。さらに、上記モダリティ使用データに基づいて、システム46は異なるモダリティ12_i～12_nのそれぞれに請求料金を割り当てるとともに、その請求料金を載せたレポートを各レーザ画像形成装置14_i～14_nのユーザに自動的に送ってもよい。それぞれのモダリティ12_i～12_nに割り当てられた請求金額は、各レーザ画像形成装置14_i～14_nの使用量に比例している。

上記システム46はメモリー50から上記媒体使用データを得て、モダリティ／媒体レポートに含めるための画像形成媒体22使用量を決定する。同時に、システム46は、複数のポーリング期間にわたって、画像形成媒体22の使用量に基づく媒体使用値を累積する。連続するポーリング期間にわたって、システム46は連続して現在の媒体使用値を閾値と比較して、レーザ画像形成装置14_i～14_nのユーザに追加の画像形成媒体22を送るべきかどうかを決定する。上記媒体使用値が閾値を超えている場合には、システム46は自動的に、画像形成媒体22の追加量をレーザ画像形成装置14_i～14_nのユーザに送るようにとの命令を開始する。モダリティ使用と媒体使用を決定した後、システム46はこれらをモダリティ／媒体使用レポートにまとめる。

図8は、本発明に従って、遠隔動作監視システム46によって生成されたモダリティ／媒体使用レポート102の一例である。図8に示すように、モダリティ／媒体使用レポート102は、システム46によってレポートが作成された日付（1994年10月18日）と、レポートが作成されたレーザ画像形成装置14

1～14_nの設置場所（「病院名」）と、レーザ画像形成装置の型（モデル）とシリアル番号とを含んでいる。モダリティ／媒体使用レポート102は、さらに、画像形成処理を要求したモダリティ12₁～12_n（「GE CT」等）と、各モダリティのためにレーザ画像形成装置14₁～14_nが使用した画像形成媒体の数と、使用された画像形成媒体の総数とを含んでいる。モダリティ／媒体使用レポート102は、一日のうちの一定時間の間の活発な画像形成活動を示すために各画像形成処理が要求された時間等、さらなる情報を含むことができる。画像品質管理レポートと同様、図6に示したモダリティ／媒体使用レポートは純粋に一例であって、その形式と内容はユーザの要求に応じて変更される。

エラーレポートを生成するために、システム46は複数のポーリング期間にわたって、個々のレーザ画像形成装置14₁～14_nについてメモリー50に格納されたエラーデータにアクセスする。メモリー50に格納されたエラーデータは、前回のポーリング期間以後にレーザ画像形成装置14₁～14_n内で発生したエラーを列挙したもので、エラーのタイプ、エラー発生時間、エラー発生時に使用されていた画像形成媒体22のタイプを提供する。上記エラーには、プロセッサ16₁～16_nによって検知された、レーザ画像形成装置14₁～14_n内の種々の電気機械部品の誤動作が含まれる。システム46は、技術者やレーザ画像形成装置14₁～14_nのユーザによる分析のために、エラーレポート中に、前回のポーリング期間以後記録されたすべてのエラーを含める。システム46は、レーザ画像形成装置14₁～14_nについて各タイプのエラーの頻度を含めてもよい。システム46は、各タイプのエラーの頻度を閾値と比較する。エラーの頻度が閾値を超えている場合には、システム46は潜在的な到来故障状態を認識し、レーザ画像形成装置14₁～14_nと結び付いた場所をサービス技術者が訪問するように自動的に指令を開始する。このように、このシステム46は、レーザ画像形成装置1

4₁～14_Nを使用不可能にするような状態を予測し、予応的にサービスコールを開始する。レーザ画像形成装置のユーザによる要請は必要ない。さらなる利点として、システム46は、オープンUPTIMETM等のサービス管理システム(SMS)への直接インターフェイスを備えて、このSMSを使用する派遣会社による指定およびスケジュール作成のためにサービスコールを記録しておくこともできる。

図9は、本発明に従って、遠隔動作監視システム46によって生成されたエラーレポート104の一例である。図9に示すように、エラーレポート104は、システム46によってレポートが作成された日付(1994年10月18日)と、レポートが作成されたレーザ画像形成装置14₁～14_Nの設置場所(「病院名」と、レーザ画像形成装置の型とシリアル番号とを含んでいる。エラーレポート104はさらに、エラー発生時に使用された画像形成媒体22のタイプと、エラーのタイプ(「エラー記述子」と、そのタイプのエラーの頻度(「回数」と、そのタイプのエラーの最初の発生と、そのタイプのエラーの最後の発生とを含んでいる。エラーレポートの上記「エラー記述子」欄は、レーザ画像形成装置14₁～14_Nについて記録しておくことのできる異なるタイプのエラーのうちの幾つかの例を提供する。図9において、例えば、「エラー記述子」欄は、AIQC速度が殆ど受容できないレベルに達したことを示すFLMASL(「フィルム殆どゆっくり」)エラー、受容できる時間内にフィルム端が画像データファイルに対して受け取られなかったことを示すEOFTMO(「フィルム端タイムアウトエラー」)、そして、レーザ画像形成装置14と連合した巻き戻しユニットがトリガーエラーを被ったことを示すRWDUNITTRIG(「巻き戻しユニットトリガーエラー」)エラーを含んでいる。上記エラーレポート104は、画像品質に悪影響を及ぼすかレーザ画像形成装置14₁～14_Nをだめにし得る問題を解決するための有益な情報をユーザや技術者に提供する。しかし、図9のエラーレポートに含まれた情報の形式と内容は純粹に一例であって、ユーザの個々の要求に従って、補充したり修正してもよい。

本発明の一例としての実施形態を説明してきたが、本明細書とここに開示され

た発明の実施を考慮すれば、さらなる利点と変形は当業者に容易に思いつけるであらう。したがって、明細書と実施例は単に例示されたものに過ぎず、発明の真の範囲と精神はこれに続く請求の範囲によって示される。

【図1】

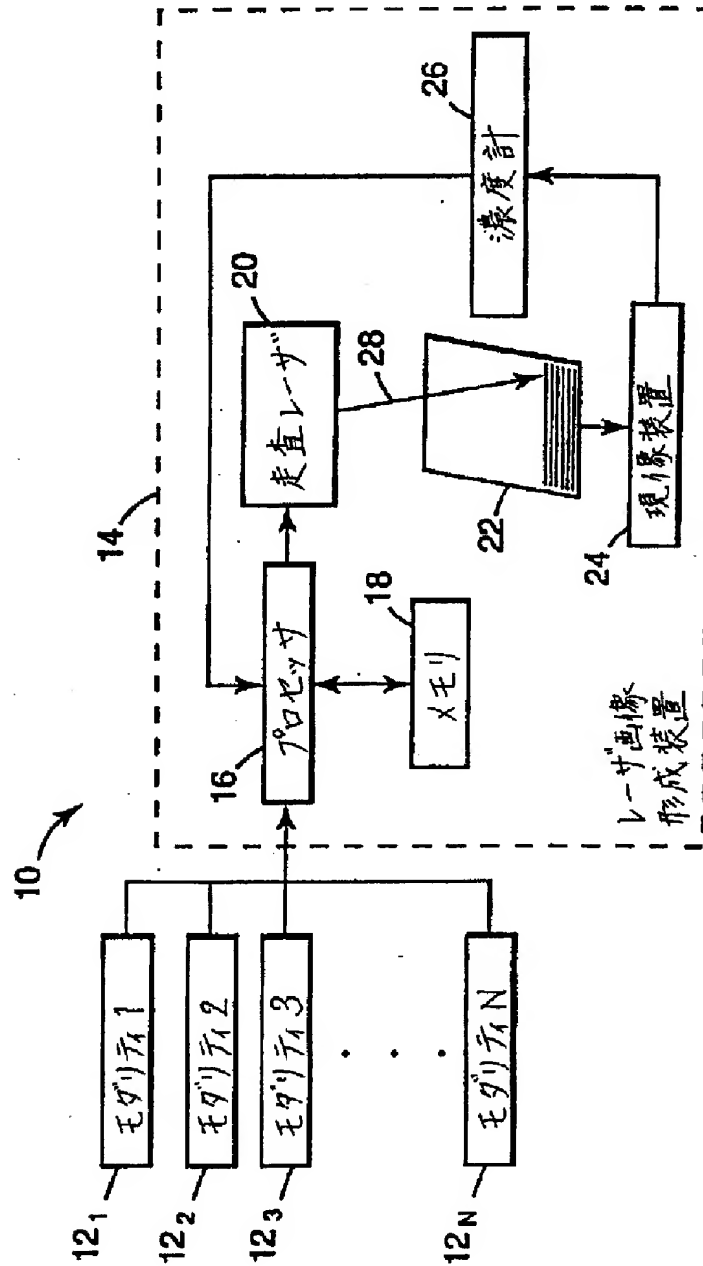
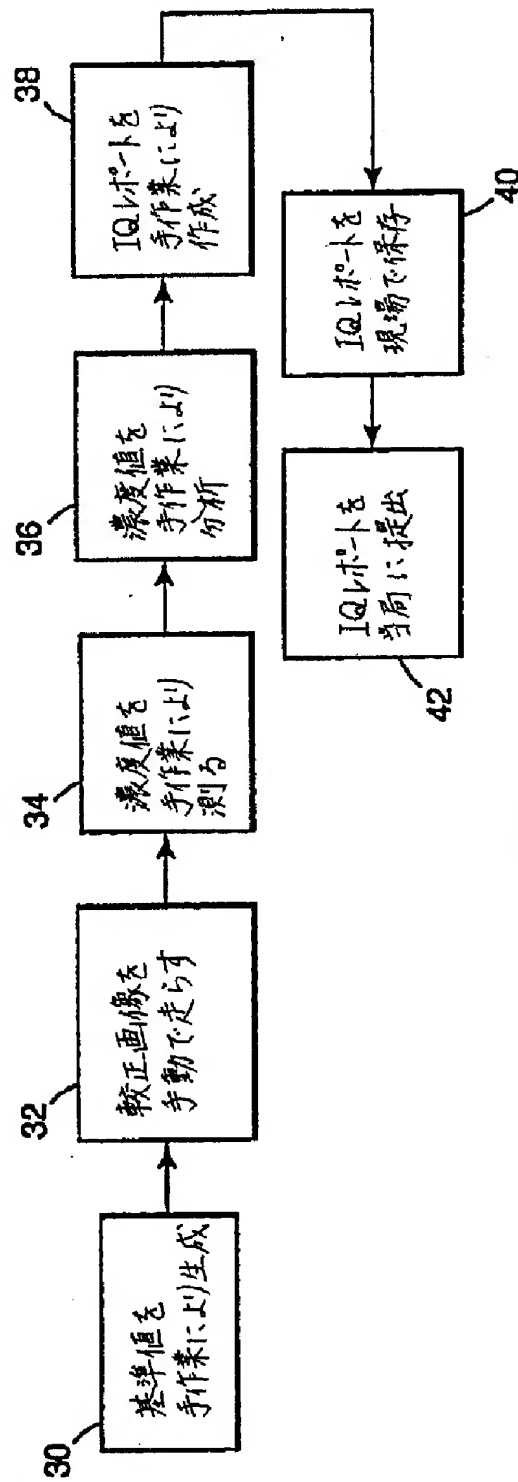


FIG. 1

【図2】

FIG. 2
(従来技術)

【図3】

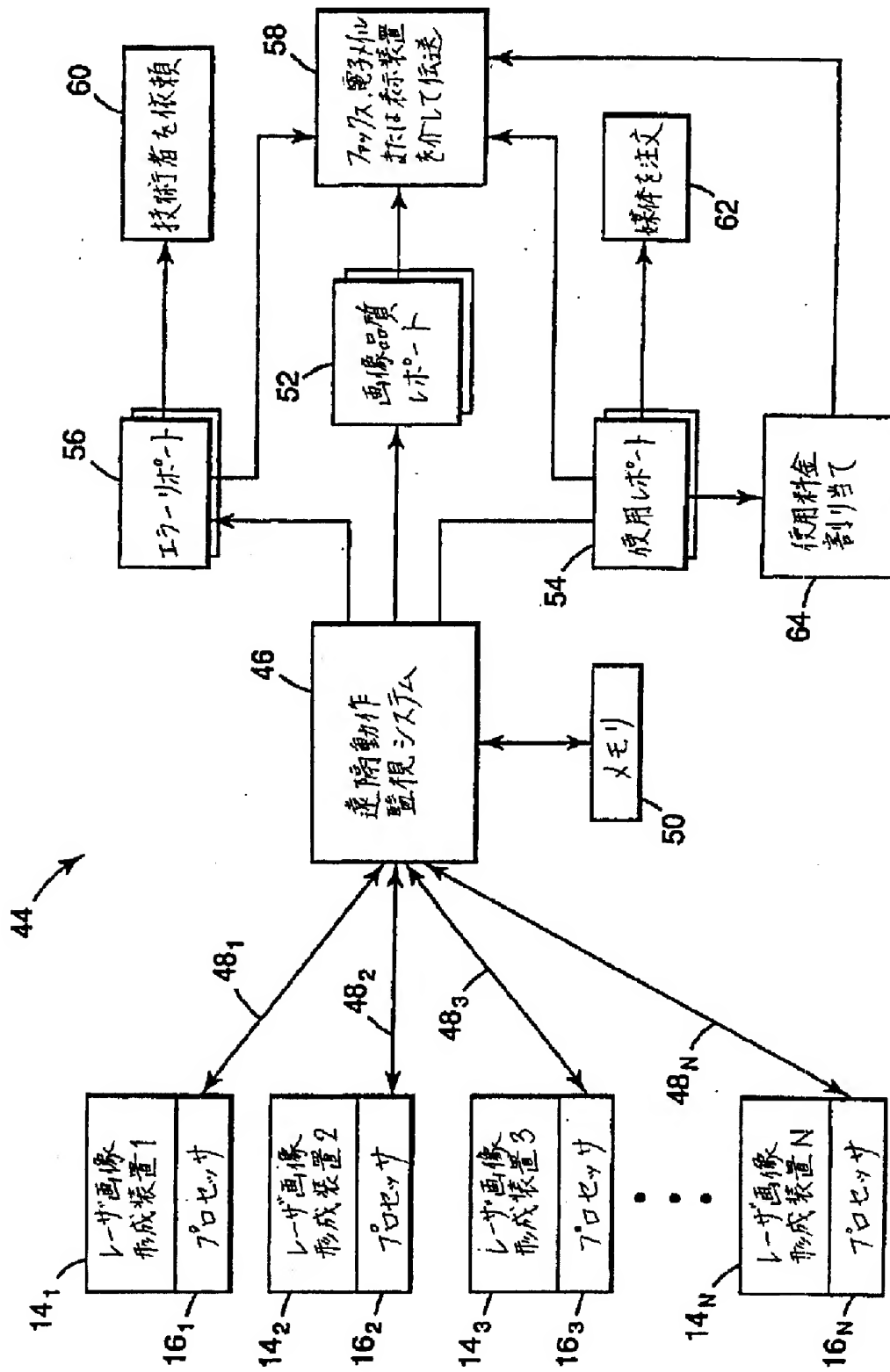


FIG. 3

【図 4】

画像品質管理レポート
レポート作成日: 18-OCT-94
病院名
番地
市、州、郵便番号

66

型: シリアル番号:

| 日付 | DMIN | DMAX | 速度指数 | コントラスト 指数 | 現像装置 温度.(C) | 媒体タイプ |
|-----------|-------|-------|-------|--------------|----------------|-------|
| 01-OCT-94 | 0.205 | 3.263 | 0.829 | 1.286 | 48.4 | |
| 02-OCT-94 | 0.208 | 3.270 | 0.834 | 1.292 | 48.4 | |
| 03-OCT-94 | 0.215 | 3.270 | 0.847 | 1.461 | 48.4 | |
| 04-OCT-94 | 0.215 | 3.270 | 0.847 | 1.461 | 48.4 | |
| 05-OCT-94 | 0.205 | 3.263 | 0.829 | 1.286 | 48.4 | |
| 06-OCT-94 | 0.205 | 3.263 | 0.829 | 1.286 | 48.4 | |
| 07-OCT-94 | 0.205 | 3.263 | 0.829 | 1.286 | 48.4 | |
| 08-OCT-94 | 0.205 | 3.263 | 0.829 | 1.286 | 48.4 | |
| 09-OCT-94 | 0.205 | 3.263 | 0.829 | 1.286 | 48.4 | |

FIG. 4

【図5】

68

画像品質管理レポート
 レポート作成日: 18-NOV-94
 病院名
 番地
 市、州、郵便番号

型: シリアル番号:

| 日付 | 中間濃度 | AIQC 速度 | 現像装置 温度.(F) | 媒体番号 | AIQC モード |
|----------|------|------------|----------------|------------|-------------|
| 11-01-94 | 1.05 | 1.855 | 95.5 | 841432-003 | 作動 |
| 11-02-94 | 1.04 | 1.825 | 95.2 | 841432-003 | 作動 |
| 11-03-94 | 1.02 | 1.86 | 95.1 | 841432-003 | 作動 |
| 11-04-94 | 1.03 | 1.72 | 94.8 | 841432-003 | 作動 |
| 11-07-94 | .98 | 1.92 | 94.5 | 841432-003 | 作動 |
| 11-08-94 | 1.03 | 1.93 | 94.6 | 841444-008 | 作動 |
| 11-09-94 | 1.03 | 1.82 | 95.1 | 841444-008 | 作動 |
| 11-10-94 | 1.04 | 1.77 | 95.1 | 841444-008 | 作動 |
| 11-11-94 | 1 | 1.6 | 95.2 | 841444-008 | 作動 |
| 11-14-94 | .98 | 1.8 | 95 | 841444-008 | 作動 |
| 11-15-94 | .95 | 1.85 | 94.9 | 841444-008 | 作動 |
| 11-16-94 | 1 | 1.9 | 95 | 841444-008 | 作動 |
| 11-17-94 | .98 | 1.58 | 95.3 | 841444-008 | 作動 |
| 11-18-94 | 1 | 1.75 | 95.1 | 841444-008 | 作動 |

FIG. 5

【図6】

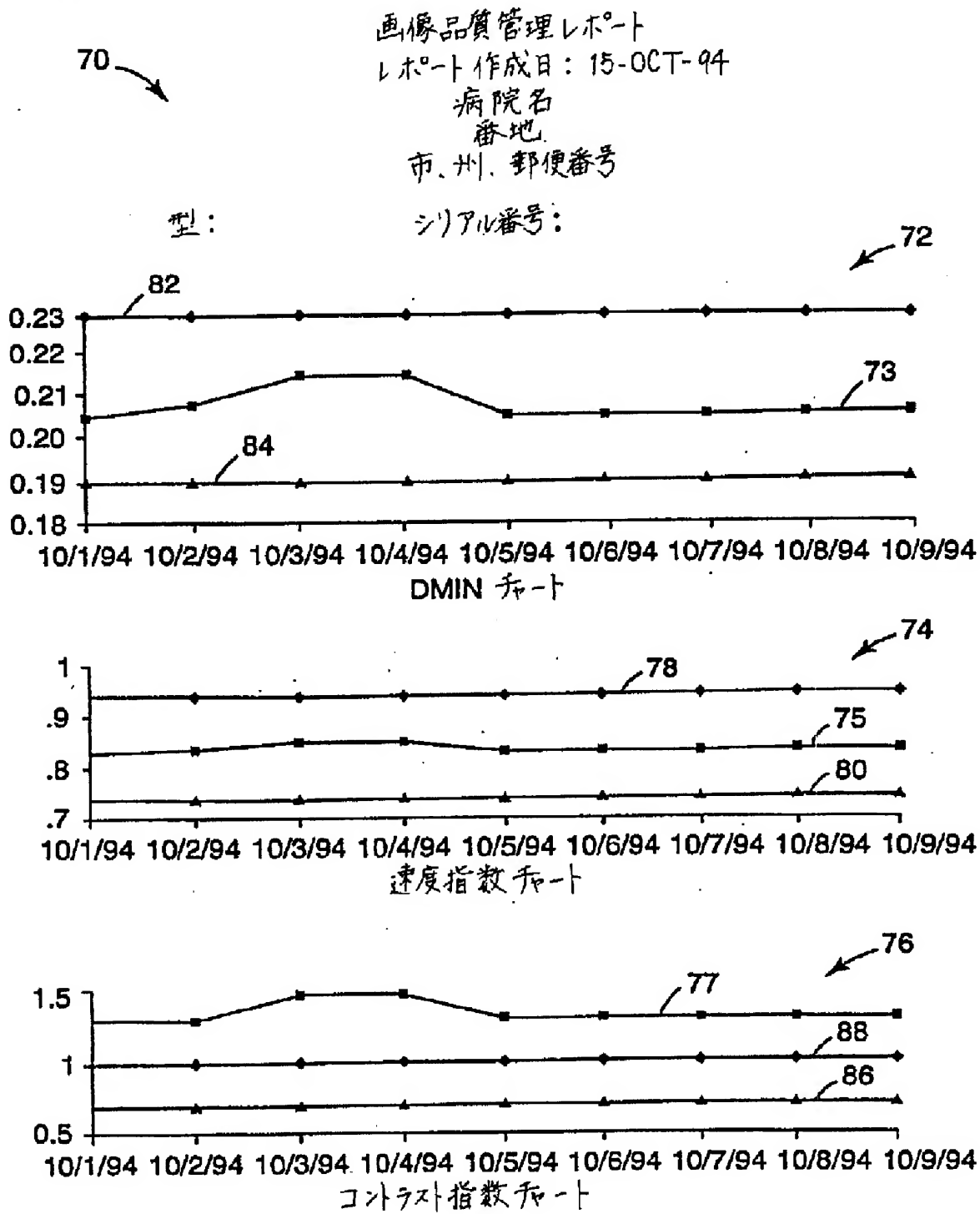


FIG. 6

【図7】

画像品質管理レポート
 レポート作成日: 18-NOV-94
 病院名
 番地
 市. 州. 郵便番号
 シリアル番号:

90
 型:

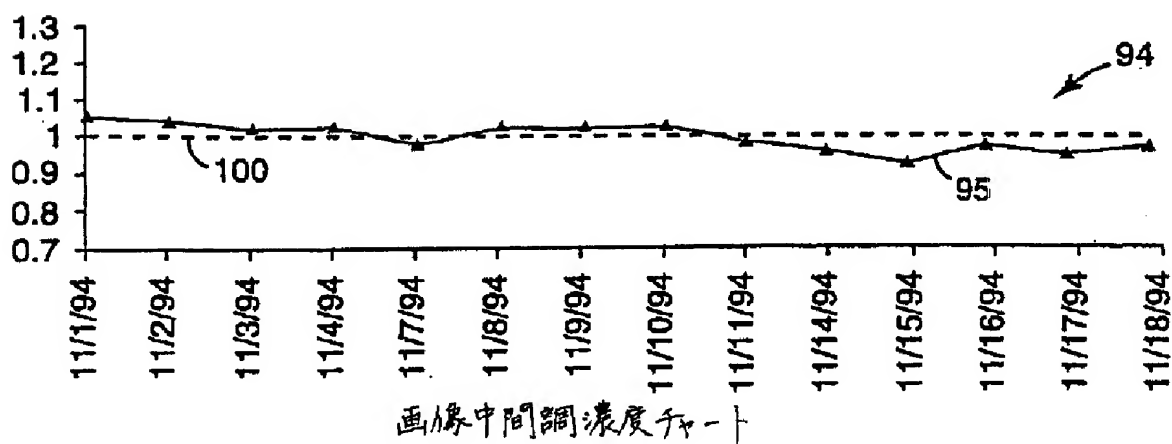
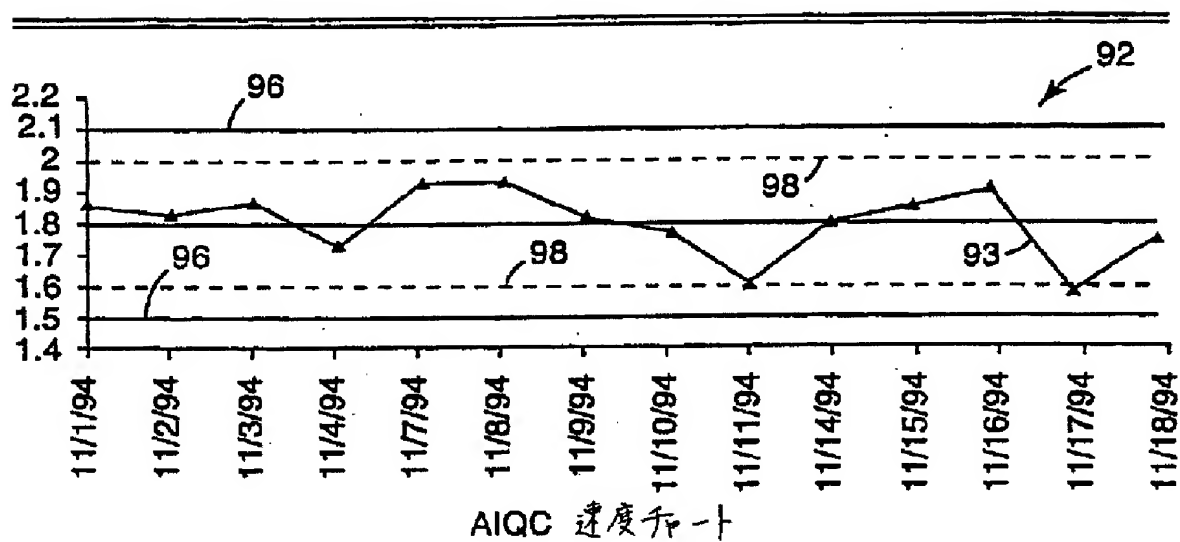


FIG. 7

【図8】

| | |
|-------------------------|---------|
| モダリティ / 媒体使用レポート | |
| レポート作成日: 18-OCT-94 | |
| 病院名 | |
| 番地 | |
| 市、州、郵便番号 | |
| 型: | シリアル番号: |
| モダリティ名 | 媒体使用 |
| GE CT ハイスピード アドバンテージ | 210 |
| GE CT IND. コンソール | 25 |
| PICKER CT PQ 2000 | 4 |
| PICKER VISTAR ワークステーション | 15 |
| PHILIPS MR- ジャイロスキャン | 75 |
| 計: 329 | |

FIG. 8

【図9】

104

エラーレポート
 レポート作成日: 18-OCT-94
 病院名
 番地
 市、州、郵便番号

型:

シリアル番号:

| 媒体タイプ | エラー記述子 | 回数 | 最初の発生 | 最後の発生 |
|-------|--------|----|--------------------------|--------------------------|
| | | 1 | 8:30:16 PM 07-MAR-94 | 8:30:16 PM 07-MAR-94 |
| | FLMASL | 1 | | |
| | | 4 | 10:13:15 PM 04-MAR-94 | 10:13:25 PM 31-MAY-94 |
| | EOFTMO | 2 | | |
| | FLMASL | 2 | | |
| | | 1 | 4:02:01 PM 17-FEB-94 | 4:02:01 PM 17-FEB-94 |

RWDUNITTRIG 1

FIG. 9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 95/13188

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04N1/00 G06F11/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G06F H04N G03G G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | WO,A,92 03789 (WEINBERGER) 5 March 1992 | 1,8,10, 11 |
| A | see page 1, line 15 - line 28 see page 22, line 17 - page 24, line 30 --- | 5,7 |
| X | US,A,4 583 834 (SEKO ET AL.) 22 April 1986 | 1,8 |
| A | see the whole document --- | 2,5-7,9, 10 |
| X | EP,A,0 342 910 (MONITEL PRODUCTS CORP.) 23 November 1989 | 1,8 |
| A | see column 3, line 10 - column 4, line 14 see column 12, line 49 - column 15, line 30 see column 19, line 31 - column 21, line 1 --- | 4,5,7, 10,11 |
| | -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- "X" documents of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 March 1996

Date of mailing of the international search report

15.03.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5118 Patentamt 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tlx. 31 651 opt al,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Herreman, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 95/13188

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X | US,A,5 305 199 (LOBIONDO ET AL.) 19 April 1994 | 1,8 |
| A | see the whole document | 4,5,9 |
| | --- | |
| A | AKTUELLE RADIOLOGIE, vol. 2, no. 6, November 1992 STUTTGART, DE, pages 334-338, XP 000564885 F. WINKELBAUER ET AL. 'Qualitätskontrolle von Laserimagern' see the whole document | 1-3 |
| | --- | |
| A | EP,A,0 599 261 (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING CO.) 1 June 1994 cited in the application see column 3, line 37 - column 4, line 11 see column 5, line 35 - line 58 see column 7, line 53 - column 8, line 37 see column 14, line 43 - column 16, line 54 ----- | 1,2,4-11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 95/13188

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date | |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|----------|
| WO-A-9203789 | 05-03-92 | US-A- | 5214772 | 25-05-93 |
| | | AU-B- | 663468 | 12-10-95 |
| | | AU-B- | 8396291 | 17-03-92 |
| | | CA-A- | 2086740 | 15-02-92 |
| | | EP-A- | 0543882 | 02-06-93 |
| | | JP-T- | 6503932 | 28-04-94 |
| | | US-A- | 5333286 | 26-07-94 |
| ----- | | | | |
| US-A-4583834 | 22-04-86 | JP-A- | 54044522 | 09-04-79 |
| | | JP-A- | 54054032 | 27-04-79 |
| ----- | | | | |
| EP-A-0342910 | 23-11-89 | US-A- | 5077582 | 31-12-91 |
| | | AU-B- | 625640 | 16-07-92 |
| | | AU-B- | 3483089 | 23-11-89 |
| | | DE-D- | 68924725 | 14-12-95 |
| | | EP-A- | 0658824 | 21-06-95 |
| | | JP-A- | 2034864 | 05-02-90 |
| | | KR-B- | 9401080 | 12-02-94 |
| | | US-A- | 5184179 | 02-02-93 |
| | | CA-A- | 1335385 | 25-04-95 |
| ----- | | | | |
| US-A-5305199 | 19-04-94 | JP-A- | 6149851 | 31-05-94 |
| ----- | | | | |
| EP-A-0599261 | 01-06-94 | AU-B- | 661205 | 13-07-95 |
| | | AU-B- | 5041693 | 09-06-94 |
| | | BR-A- | 9304812 | 14-06-94 |
| | | CA-A- | 2102355 | 26-05-94 |
| | | CN-A- | 1088003 | 15-06-94 |
| | | JP-A- | 6233134 | 19-08-94 |
| | | US-A- | 5481657 | 02-01-96 |
| ----- | | | | |

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, MW, SD, SZ, UG), AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, UZ, VN

(72)発明者 ローウェン, ダグラス・ジェイ
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州
セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 33427

(72)発明者 クレイグ, スティーブン・ジェイ
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州
セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 33427

(72)発明者 ラングメイド, トッド・ジー
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州
セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 33427

(72)発明者 マクマッケン, チャールズ・エヌ
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州
セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 33427